

⑫ 公開特許公報(A) 平4-64808

⑤ Int. Cl. ⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月28日

F 23 D 14/14
F 23 C 11/00A
3 0 98313-3K
7815-3K

審査請求 未請求 請求項の数 25 (全 18 頁)

⑭ 発明の名称 ガスバーナー装置とその運転方法

⑰ 特 願 平2-283245

⑱ 出 願 平2(1990)10月19日

優先権主張 ⑲1989年10月20日 ⑳オーストラリア(AU)㉑64743/90

⑳ 発 明 者 ジョン ヴインセント オーストラリア国 ニューサウスウェルス 2104 ベイヴ
ジョイス ユー ミンカラ ロード 19㉒ 出 願 人 ボウウィン デザイン オーストラリア国 ニューサウスウェルス 2100 ブルツ
ズ ビーティワイ リ クヴェール チャード ロード 37-41
ミテッド

㉓ 代 理 人 弁理士 稲葉 昭治

明 細 書

1. 発明の名称

ガスバーナー装置とその運転方法

2. 特許請求の範囲

(1) 伝熱性の多孔性の耐熱材料で形成された燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、上記プレナム室内に延在し、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空気成分を有する空気／ガスの混合物を供給するように適合させた、空気／ガス混合兼送達装置と、燃料供給源から燃料を送達し、前記燃焼表面における予め定めた燃焼温度に到達して、燃焼生成物内の窒素酸化物の形成を、約5 ng / ジュールまたはそれ以下に減少させるようにするための燃料送達装置とを含むことを特徴とするガスバーナー装置。

(2) バーナーは、自然に空気の吸い込みを行うものであることを特徴とする請求項1に記載のガスバーナー装置。

(3) 予め定めた温度は、600℃ないし900℃の範囲にあることを特徴とする請求項1または

2に記載のガスバーナー装置。

(4) プレナム室は、実質的に円筒形であることを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のガスバーナー装置。

(5) プレナム室は、引き抜き材から製作され、端部に封鎖面を取付けてあることを特徴とする請求項4に記載のガスバーナー装置。

(6) プレナム室は、放射方向に延びる複数の冷却フィンを含んでいることを特徴とする請求項4または5に記載のガスバーナー装置。

(7) 燃焼表面は、前記円筒形の室の長手方向の約半分を包含していることを特徴とする請求項4から6のいずれか1項に記載のガスバーナー装置。

(8) 燃焼表面は、形状が凸状であることを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のガスバーナー装置。

(9) 予め定めた温度は、760℃ないし850℃の範囲にあることを特徴とする請求項8に記載のガスバーナー装置。

(10) 燃焼表面は、形状が実質的に平板状であ

ることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のガスバーナー装置。

(11) 予め定めた温度は、600℃ないし900℃の範囲にあり、窒素酸化物の生成を、5 ng / ジュールまたはそれ以下に減少させることを特徴とする請求項 10 に記載のガスバーナー装置。

(12) 熱伝導性の多孔性の耐熱材料は、一層または多層の金属性網状材料で形成されていることを特徴とする前記請求項のいずれか 1 項に記載のガスバーナー装置。

(13) 有孔度が 32 % で、30 × 32 × 0.014 インチの 3 層のニッケルを基材とした鋼製の網の層を有していることを特徴とする前記請求項のいずれか 1 項に記載のガスバーナー装置。

(14) 燃焼表面の有孔度が、20 % ないし 60 % の範囲にあることを特徴とする前記請求項のいずれか 1 項に記載のガスバーナー装置。

(15) 有孔度が 20 % ないし 60 % で、30 × 32 × 0.014 インチの 3 層の鋼製の網と同等の有孔度と圧力降下を有する熱伝導性の多孔性の

耐熱材料を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のガスバーナー装置。

(16) 網材料は、プレナム室の長手および横方向のひろがりに対して、約 45 度に配置された網目模様を有していることを特徴とする請求項 14 に記載のガスバーナー装置。

(17) プレナム室は長手方向に延びる 2 本の鋸歯状の突起を含み、これらは上記室の側面に前記網材料の層を確保するように変形可能であることを特徴とする請求項 12 または 13 に記載のガスバーナー装置。

(18) 伝熱性の多孔性の耐熱材料で形成された燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、空気 / ガス混合装置および燃料送達装置とを包含する形式のガスバーナーの運転方法において、送達装置に、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空気成分を有する空気 / ガスの混合物を供給することと、燃焼温度を、600℃ないし900℃の間に選択して、窒素酸化物の形成を約 1.0 ないし 5 ng / ジュールの間に減少させる

- 3 -

こととを包含することを特徴とするガスバーナーの運転方法。

(19) 伝熱性の多孔性で、有孔度が 20 % ないし 60 % の耐熱材料で形成された燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、空気 / ガス混合装置および燃料送達装置とを包含する形式のガスバーナーの運転方法において、送達装置に、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空気成分を有する空気 / ガスの混合物を供給することと、燃焼温度を 600℃ないし900℃の間に選択して、窒素酸化物の形成を約 1.0 ないし 5 ng / ジュールの間に減少させることとを包含することを特徴とするガスバーナーの運転方法。

(20) 伝熱性の多孔性の耐熱材料で形成された凸面の燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、空気 / ガス混合装置および燃料送達装置とを包含する形式のガスバーナーの運転方法において、送達装置に、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空気成分を有する空気 / ガスの混合物を供給することと、燃焼温度を 600℃な

- 4 -

いし 900℃の間に選択して、窒素酸化物の形成を約 1.0 ないし 5 ng / ジュールの間に減少させることとを包含することを特徴とするガスバーナーの運転方法。

(21) 温度は所定の燃焼表面に対する取入口負荷を調節することによって選択されていることを特徴とする請求項 19 に記載のガスバーナーの運転方法。

(22) さらに、空気の供給を完全燃焼に必要なより 10 % ないし 60 % の間過剰にして、窒素酸化物の形成を約 1.0 ないし 3.5 ng / ジュールの間に減少させるようにすることを包含することを特徴とする請求項 18 ないし 21 のいずれか 1 項に記載のガスバーナーの運転方法。

(23) 伝熱性かつ多孔性で、有孔度が 20 % ないし 60 % の耐熱材料で形成された燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、空気 / ガス混合装置および燃料送達装置とを包含する形式のガスバーナーの運転方法において、送達装置に、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空

気成分を有する空気／ガスの混合物を供給することと、燃焼表面の負荷を設計負荷の約300%まで増大して、網の表面を超えて火焔を発生させ、窒素酸化物の形成を3ないし5ng／ジュールの間に減少させるようにすることを特徴とするガスバーナーの運転方法。

(24) 有孔度が約32%で、30×32×0.014インチの3層の鋼製の網で形成された燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、空気／ガス混合装置および燃料送達装置とを包含する形式のガスバーナーの運転方法において、燃料送達装置を調節して、前記燃焼表面における200ないし650MJ／㎡時の燃焼表面負荷を達成させることと、送達装置に理論的な完全燃焼に必要なであるよりは10%ないし60%の過剰の空気成分を有する空気／ガスの混合物を供給して、窒素酸化物の形成を1ないし5ng／ジュールに減少させるようにすることを包含することを特徴とするガスバーナーの運転方法。

(25) 有孔度が約32%で、30×32×0.

014インチの3層の鋼製の網で形成された実質的に平板状の燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、空気／ガス混合装置および燃料送達装置とを包含する形式のガスバーナーの運転方法において、燃料送達装置を調節して、前記燃焼表面における200ないし650MJ／㎡時の燃焼表面負荷を達成させることと、送達装置に理論的な完全燃焼に必要なであるよりは10%ないし60%の過剰の空気成分を有する空気／ガスの混合物を供給して、窒素酸化物の形成を1ないし5ng／ジュールに減少させるようにすることを包含することを特徴とするガスバーナーの運転方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、一般的にバーナーに係り、窒素酸化物の発生量の低いバーナーに関するものである。

本発明はもともと、煙道なしの対流式でガスを燃料とする暖房器用に使用するために開発されたものであり、このような特殊な用途に関連して説明する。しかしながら、本発明はこの特殊な利用

- 7 -

分野に限られないことは、以下の論説によって理解される。

[従来の技術]

換気しないでガスを燃料とするバーナーは、住宅その他の建物内で暖房器として広く使用されている。バーナーの熱効率は、空気の浸透率を低下させることができることによる。しかし、バーナーは、ことにNO₂を形成するNO_xの量として、とくに室内の汚染源となる。

NO_xは「窒素酸化物」の複合、とくにNO、N₂O、NO₂・NOを記述する用語であり、例えば、NO₂は戸外の環境、ことに酸性雨、オゾンおよび光化学スモッグ等の関心事である。しかしながら、NO₂は肺の機能に影響することから、医療機関に関心が高い。

1980年代の医療の研究では、NO₂はかなり低い量でも、従来考えられていたよりも肺の機能を冒すことが提唱されている。最近までは、例えば、ニューサウスウェールズでは、NO₂の8時間当り3ppmの上限は安全と考えられ、米国

- 8 -

では、その数字は8時間当り5ppmであった。しかしながら、カンベラの国立健康医療研究評議会の公衆健康委員会は、新しい医学の資料をすべて検討した結果、0.3ppm以上の量は考慮すべきである、と決定し、WHOもいまや、0.21ppm（毎月1時間を超える時間に超過しない量）の目標を設定している。

さらに、戸外の環境における一般の関心は、低い気圧と高い気圧との両方におけるNO_xの量について増加しており、世界中の各種機関が、燃焼生成物の発生を制御する規制を導入している。

一般に、ガスバーナーには、「青焔バーナー」と、「表面燃焼（放射）バーナー」との2種類がある。対流式暖房にもっとも普通に使用されるのは青焔バーナーであり、それは、表面燃焼バーナーよりも低い温度で作動し、学校や家庭で使用するのにより安全だからである。しかしながら、青焔バーナーが一般に15ないし30ng／ジュールのオーダーのNO₂を発生するということは定説になっており、このことにはNO_xを減少させ

- 9 -

- 10 -

る可能性があるとは考えられていない。このような理由で、低 NO_x のバーナーを生産する研究は主として、別形態の表面燃焼バーナーの方に集中されてきている。

過去20年には、 NO_x の発生量がより低いバーナーの製造の研究は、単独に、または第2段階の燃焼を採り入れて組込んだ、過剰の空気の使用に集中されている。その結果、これらのバーナーのいくつかは、設計や運転操作の両方に非常に複雑なものになった。

[発明が解決すべき課題]

例えば、今日最も成功したものは、各種の金属表面の成形、セラミックの表面またはアフターバーナー等において、加圧して予め混合した空気／ガスの混合体を使用することに集中されている。これらはすべて高過剰空気と高燃焼負荷に依存していた。加圧装置、アフターバーナーおよび高燃焼負荷等が条件として要求されるので、バーナーが嵩ばり、複雑になり、運転の融通性に劣ることになる等の原因になる。

- 11 -

好ましくは、このバーナーは自然に吸引されているものである。

また好ましくは、上記の燃焼表面における燃焼温度は600℃ないし900℃の範囲にある。

燃焼表面は、一層または多層の網状材料で形成されるのが望ましい。より好ましくは、この表面は、しっかりと固定され、有孔度が32%で、 $30 \times 32 \times 0.014$ インチの3層のニッケルを基材とした鋼製の網の層を包含している。

一連の実験の結果、低燃焼負荷と、低温度と、所定のバーナーの取入口の低負荷によって示される燃焼過程の遅延化との組合わせを有するバーナーを提供することによって、本発明が前記した障害を克服することが示された。この組合わせによれば、完全燃焼が行われるものと思われ、その結果、 CO の発生率が低く、すなわち、 CO/CO_2 が0.002であり、バーナーを換気をしない室内での使用に適するものにしており、一方、温度の水準を NO の形成を阻止する範囲内に維持している。ある条件で NO_2 に転換する NO の生成

- 13 -

そればかりでなく、旧式のバーナーに比べれば NO_x の発生が削減されるけれども、これまでは、望ましいと思われる目標水準に近づくことさえもできなかったと思われる。

[課題を解決するための手段]

従って、本発明の目的は、構造が簡潔で運転に融通性があり、従来技術の上述の欠点を克服し、かなり改善することができる低 NO_x のバーナーを提供することにある。

本発明の一態様では、伝熱性の多孔性の耐熱材料で形成された燃焼表面を有するプレナム室と、燃料供給源と、上記プレナム室内に延在し、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空気成分を有する空気／ガスの混合物を供給するように適合させた、空気／ガス混合兼送達装置と、燃料供給源から燃料を送達し、前記燃焼表面における予め定めた燃焼温度に到達して、燃焼生成物内の窒素酸化物の形成を、約5 ng/ジュールまたはそれ以下に減少させるようにするための燃料送達装置とを含むガスバーナー装置を提供している。

- 12 -

を抑制することは、すべての窒素酸化物を従来は達成できないと思われていた水準にまで減少させるのに役立つものと信じられる。

普通の表面燃焼バーナーは、通常化学量論的(100%)の空気／燃料の比で運転されるように設計されていた。それは一般に最も有効に熱を転換することができ、最高の運転温度を得られるからである。これと同じ理由で、このことはまた、 NO_x の発生量を減少させようとする必要があるときには、バーナーの運転にとって最悪の条件と考えられてきた。

従って、以下に説明するバーナーが、燃焼温度水準を抑制するのに、他の方法の中も、過剰の空気を使用するものであるけれども、このバーナーが化学量論的条件で運転され、なおかつ非常に低い量の NO_x しか発生しないことが実験で示されたことを見ると、それは驚くべきことであることが分かる。しかしながら、この形式のバーナーは、過剰の空気の量で運転されるときに比べると、 $\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{時}$ に関してコンパクトではない。

- 14 -

さらに興味のあることとして、多量の過剰空気を使用しながらある種の空気ポンプを使用しない低圧力のバーナーは、フラッシュバックが経験される問題によって、以前には受け入れられるものとは考えられなかった。

実験の結果によれば、煙道の生成物からの発生量を十分低くし、0.1ppmの室内の空気品質に適合するように、表面燃焼バーナーを製造することができることが分かった。

[実施例]

本発明の二つの好ましい実施例を、例示のみとして、添付の図面を参照して説明する。

図において、バーナー1は、全体を2で示し実質的に筒形のプレナム室を包含し、このプレナム室2は一端に、全体を3で示す空気の混合ならびに送達装置を有している。プレナム室2は、実質的に円筒形のアルミ引抜き成型体4で形成され、成型体4は複数の長手方向に延びる冷却フィン5を有し、このフィン5は、その表面の長手方向の半分の面から外方に放射状に突出している。円筒

の直径方向に対向する側面には、2本の溝6が同じく長手方向に設けられ、それぞれに内面を鋸歯状にした変形可能なリップ7を有している。フィン5を有しない円筒4の部分は、円筒の各端部に1箇所ずつ、2つの短い長さ部分8を除いて切り取られており、他の部品を取付ける枠体の役目をしている。

プレナム室2の他の半分は、円周方向の耐熱の網状材料9を3層重ねて形成してある。網状材料9は十分圧縮されて成型体4に対応する形状をし、内側向きに折上げリップ7によって溝6内に取付けられている。鋸歯状部は網材9を掴み、成型体4との接触部に大きな強度を与えている。この接続部をシールすることは、漏洩があっても焰の先端を通過するときに消滅するので不必要である。

空気混合装置3は、ブラケット11によってベンチュリ12に取付けたガス注入ノズル10を包含している。注入器10とは反対側のベンチュリ12の末端には、アルミ体4の壁体に固定されて、実質的に半円形のパッフル13が若干の角度を設

- 15 -

けて取付けられている。

半円形のパッフル13のすぐ後方からプレナム室2の端部まで、長手方向にテーパ付きで、山形断面に折曲した、拡散パッフル14が延在している。このパッフル14は、空気/ガスの混合物をバーナーに沿って実質的に一定の圧力水準で、均等に分配する役目をしており、混合物がバーナー1の長さに沿って均等に燃焼するようにしている。

使用に際しては、ガスがベンチュリの入口に注入され、吸い込みと周囲の空気との混合によって、各種の空気/ガスの混合物ができる。網状材料9の層を通して混合物の燃焼が起こる。

「ホットスポット」ができるのを防止し、燃焼温度を低く一様に保持するために、網の層がしっかりと確保されていることを確認する必要がある。網材が反りかえることは、交差部分の網材を切断し、すべての網材の線片をほぼ一様の長さになるようにし、それによって個別差の伸長を防止することによって、最小にすることができることが分

- 16 -

かった。

重要なことは、網材料9の各層は、好ましくは、相互に各層の開口部が整列せず、隣接層の開口部と合致しないように位置付けされることである。言い替えれば、網の層9の外部燃焼表面と、プレナム室2との間の開口部を通して、直接の通路がないことである。この点において、連続する網の層は放射エネルギー（加熱の対象からの）の反射波に対して障壁として作用し、反射エネルギーがプレナム室に入ってバーナーを過熱するのを防止している。

バーナー1の外部燃焼表面はまた、迷路を形成して、反射した赤外線エネルギーが、近在する対象物からバーナーのプレナムに戻されるのを防止するような寸法の貫通開口部を有する網の単一層または、他の材料で形成することができることも大切である。

この第1の実施例の諸元と、定格は下記のとおりである。

- 17 -

- 18 -

仕様	
バーナーのエネルギー定格	19,900 Btu
室の寸法	
直径	内径 5 cm
有効長さ	47 cm
網状材料	インコネル線
	径0.036 cm
	平方インチ当り横方向の
	線の網目 30×32
有効網面積	(47×8.30)
	390.1 cm ²
過剰空気	28%
パッフル角度	ブラケット付き80度
パッフル位置	ベンチュリ出口から
	2.7 cm
ベンチュリ	
のど部径	2.6 cm
入口径	7.62 cm
のど部から出口の長さ	15.6 cm
	(4度の角度含む)

平均燃焼温度	850℃
発生量	
NO _x	1.8 ng/ジュール
CO/CO ₂ 比	0.001~0.003

この設計は実質的には、各種のエネルギー定格のバーナーを製造するのにスケール変更が可能である。

試験の開始ののちに、同じエネルギー定格を有し、同じ燃焼表面積を有する一般仕様のバーナーの第2の実施例を建設することが決められたが、この度は、凸面の実施例の運転と比較するために、かなり平面的な扁平形の燃焼表面を有するものとした。

下記の試験結果が得られたが、これは説明に役立てるものであり、本発明を限定するものではない。

バーナーのこれらの実施例は、標準的なバーナーにとって普通であると考えられる量よりは十分低い二酸化窒素の発生量が可能であることを示し

- 19 -

た。市販のガス暖房器に現在使用されている標準の青燭バーナーは、15~20 ng/ジュールのオーダーの二酸化窒素量を発生するが、本発明の低NO_xバーナーは、わずか1 ng/ジュールしか発生させない。

本試験の目的は、予め定めた二酸化窒素の発生を実現すべく低NO_xバーナーの運転条件を確立する手段を作り出すことにある。

バーナーの出力に対する形式における器具からの発生物を測定するには、オーストラリアガス協会の手法を使用した。すべてのNO_xの量は、Monitor Labs社の窒素酸化物分析器モデル8840を使用して測定し、従って、そのような計器の精度と固有の限度に従うことになる。

二酸化窒素の量はナノグラム/ジュール (ng/J) の単位で表現することができ、従って、室の大きさに関係する。この値は、煙道が付いていない装置が運転されている室の中のNO_xの量を間接に制御する。故に、任意の与えられた室の中で測定された量は、室の大きさ、換気、室内の収

- 20 -

容物、周壁内への二酸化窒素の吸収、およびNO_xのバックグラウンドの量等で変化する。従って、この変化可能性が原因で、所定の室の中のNO_xの量を正確に記述するには、かなり複雑な模型が必要である。

発生量を評価するために、バーナーは集気フードの下に置いた台枠の上にのせた。二酸化窒素と二酸化炭素のバックグラウンドの量を計り、のちにバーナーからのサンプルの量から差し引いた。下記は、使用した公式と、後記する結果を測定するために設けた仮定の概要である。

- 21 -

- 22 -

単位の公式と仮定

$$\text{二酸化窒素 (NO}_2\text{)} \text{ ng/J} = \frac{1.95 \times (Y2 - Y1)}{(X2 - X1) \times H}$$

ここに、

Y1 = 取入空気中のNO₂をppmで示す濃度 (容積比)

Y2 = 排出ガス中のNO₂をppmで示す濃度 (容積比)

C = 完全燃焼時のガスの単位容積当りに発生するCO₂の容積を、ガスとCO₂との両者をメートル法標準条件(MSC)で測定した値

X1 = 取入空気中のCO₂を%で示す濃度 (容積比)

X2 = 排出ガス中のCO₂を%で示す濃度 (容積比)

H = MSCのMJ/m³(乾燥時)で示すガスの全体の加熱値

$$\text{過剰空気 (Ae)} = \left[\frac{A.F.R.}{\text{化学量論的空気/ガス比}} \right]^{-1} \times 100\%$$

ここに、

$$A.F.R. = \text{空気/燃料比} = \frac{X}{20.93 - X}$$

X = 空気/ガス燃料の混合物の中のO₂の百分比

天然ガスの化学量論的空気/ガス比 = 9.44 (容積比)

故に、

$$Ae = \left[\frac{X}{(9.44 \times 20.93) - (9.44 \times X)} \right]^{-1} \times 100\%$$

$$Ae = \left[\frac{X}{197.58 - 8.44X} \right]^{-1} \times 100\%$$

- 23 -

前述のように、バーナーの網は約60%のニッケルを含むインコネルの材料であって、網目の仕様は30×32×.014インチである。バーナーの構成には3層の網を使用し、これらの層は層間の空隙を最小にするために圧縮してある。

この低NO_xバーナーを下記に示すようないくつかの運転条件に設定し、各条件ごとに発生物のサンプルを採取した。

[試験結果]

試験は、2.45mmの注入ノズルを有する前記の30MJ標準円筒形バーナーについて始めた。この第1の試験の狙いは、各種の汚染物の発生量に関する影響を測定することであった。注入器に対するガスの圧力を増加させることによって、バーナーの負荷が上昇できるようにして、温度を変化させた。その結果を下記の表1に示し、この表から温度の上昇につれてNO_xの発生も上昇しているが、それにもかかわらず、試験の間中非常に低い値であったことが分かる。限定制限要素は、最小の負荷にあったと思われ、それでもなお優れ

温度の測定はNi-A1型の表面プローブを使用して行った。プローブの先端は網の表面に接触しているようにあてがった。通常の運転の間のバーナーの網の上方の高さは約1.5-2.0mmであり、Ni-A1型の表面プローブは、直径1/16" (1.587mm) のワイヤである。この基準によって、試験中に得られる温度は網/焰の平均温度であるという仮定を定めた。

ある場合には、バーナーを意図して過負荷にした。そのような場合には、火焰が網の表面から切れて、第2段階の燃焼が起こった。この火焰の温度をもう一度表面プローブで測定して、900℃のオーダーであることが分かった。そこで、バーナーの負荷は次のように定めた。

$$\text{バーナー負荷 (MJ/m}^2\text{時)} = \frac{\text{ガス測定率} \times \sqrt{Pi}}{A}$$

ここに、ガス測定率はMJ/時で測定し、

Pi = 注入器の圧力 (kPa)

A = 網の表面積 (m²)

- 24 -

た燃焼が行われている。

表 1

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	バーナー負荷 MJ/m ² 時	CO ₂	CO/CO ₂
650	1.99	0.2	260.3	0.9	0.03
700	2.133	0.3	318.8	1.2	0.0137
750	2.63	0.45	390.4	1.32	0.0056
800	2.83	0.68	479.9	1.75	0.0020
850	2.434	1.00	582.0	2.06	0.0010

1 kPaにおけるガス供給率の測定値 = 28.72 MJ

環境のNO_x = 0.105 ppm

環境のCO₂ = 0.055%

注入器の寸法 = 2.45mm

ついで、この試験を同一のバーナーについて繰り返した。ただし、データを精密にするために、増加圧力の増分をより小さくしてある。結果を以下に示す。

- 25 -

- 26 -

表 2

温度 ℃	測定NO _x (ng/J)	圧力 kPa	MJ/㎡時	Λ _o			
				NO	%	CO ₂	CO/CO ₂
700	2.144	0.45	390.4	0	10	1.04	.01
710	2.196	0.50	411.5	0	10	1.04	.01
730	2.104	0.51	415.6	0	10	1.11	.006
760	2.107	0.67	476.4	0	17	1.26	.004
780	2.56	0.72	493.8	0	17	1.28	.003
790	2.626	0.75	504.0	0	25	1.33	.003
800	2.647	0.82	527.0	0	25	1.37	.0025
820	2.475	0.90	552.1	0	25	1.41	.002
825	2.536	0.95	567.2	0	25	1.45	.0018
835	2.537	1.00	582	0	25	1.46	.0017
840	2.560	1.10	610.4	0	35	1.52	.0015

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=28.72 MJ

環境のNO_x=0.080 ppm環境のCO₂=0.02%

注入器の寸法=2.45mm

なお同一の基本的バーナーを使用し、注入器を
3.00mmの太いノズルのものと入れ替え、もう
一度ガスの圧力を変化させて、温度に関する影響
の測定を行い、そのとき汚染の発生物の濃度を監

- 27 -

ついでバーナーの注入器を標準の2.45mmの
ノズルに戻した。圧力の増分を変化させて、試験
を繰り返したが、今度は空気の混合物を各段階ご
とに調節し、試験の間中、この混合物が化学量論
的に保持されるようにし、一方、温度を変化させ
た。下記に示す結果から、内在する過剰空気によ
る冷却効果がないために、全体として温度が高め
であるが、ここでもまた、発生物の濃度は驚くべ
きほどに低いことが明らかである。

表 4

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	MJ/㎡時	Λ _o		
				CO ₂	CO/CO ₂	
720	2.747	0.44	386	1.01	0.0097	
740	3.077	0.5	411.5	1.06	0.0074	
760	3.474	0.55	431.6	1.11	0.0057	
780	3.432	0.6	450.8	1.17	0.0045	
795	3.45	0.65	469.2	1.21	0.0037	
820	3.235	0.75	504.0	1.30	0.0025	
835	4.353	0.8	520.5	1.38	0.0020	
850	4.374	0.85	536.5	1.14	0.0018	
860	4.694	0.9	552.1	1.44	0.0017	
875	4.803	1.0	582	1.53	0.0015	
880	4.827	1.1	610.4	1.60	0.0012	

- 29 -

視することにした。1 kPaのガス供給率におけ
るバーナーの出力はかなり高く、ほとんど48M
Jであったことが分かる。その結果、全体に温度
が上昇したが、在来のバーナーについてみても、
NO_xの発生物濃度はなお驚くべきほどに低い。

表 3

温度 ℃	測定NO _x (ng/J)	圧力 kPa	測定NO			
			(ppm)	MJ/㎡時	CO ₂	CO/CO ₂
850	4.547	0.40	1.1	613	1.16	.001
860	4.533	0.44	1.3	643	1.24	.001
870	4.516	0.50	1.25	685	1.26	.0007
880	4.607	0.52	1.4	699	1.33	.0007
890	4.780	0.58	1.55	738	1.39	.0006
900	4.602	0.68	1.65	799	1.50	.0006
910	4.636	0.74	1.8	833	1.57	.0005
920	4.683	0.75	2.0	839	1.60	.0005
930	4.820	0.78	2.0	856	1.60	.0005

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=47.83 MJ

環境のNO_x=0.090 ppm環境のCO₂=0.04%

注入器の寸法=3.00mm

- 28 -

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=28.72 MJ

環境のNO_x=0.08 ppm環境のCO₂=0.02%

注入器の寸法=2.45mm

従って、次の試験では、一定水準のガス圧力を
維持しながら空気の成分の百分比の影響を測定す
ることに決定した。試験は2.45mmの注入ノズ
ルを有する標準のバーナーで行った。結果を下記
に示す。

表 5

過剰空気 混合	測定NO _x (ng/J)	Λ _o		
		NO	CO ₂	CO/CO ₂
-16%	6.285	1.2	1.7	0.0008
17%	3.46	0.1	1.56	0.0016
35%	2.249	0	1.49	0.0017

環境のNO_x=0.08 ppmCO₂=0.02%

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=28.72 MJ

注入器の寸法=2.45mm

- 30 -

ついで、上記の試験を、今度は温度を820℃に一定に保持し、再び空気の供給の百分比を変化させながらもう一度繰返した。その結果を下記の表6に示す。

表 6

過剰空気 混合	測定NO _x (ng/J)	NO	CO ₂	CO/CO ₂
-15%	7.07	1.0	1.61	0.0009
-2%	6.013	0.3	1.51	0.0014
17%	3.14	0	1.38	0.0022
25%	2.85	0	1.41	0.0017
35%	2.501	0	1.47	0.0018

環境のNO_x=0.08ppm CO₂=0.02%
1kPaにおけるガス供給率の測定値=28.72 MJ
注入器の寸法=2.45mm

次に、より小型の2.1mmジェットを使用することによって、バーナーの出力を減少させ、1kPaにおける出力が、約23MJになるようにして、上記の空気混合試験を繰返した。結果を下記の表7で説明してある。

- 31 -

表 8

過剰空気 混合	測定NO _x (ng/J)	NO	CO ₂	CO/CO ₂
-37%	6.702	0	0.91	0.0116
-12%	5.129	0	0.92	0.0125
6%	2.792	0	0.92	0.0134
47.5%	1.966	0	0.86	0.0177
80%	1.966	0	0.86	0.0183

環境のNO_x=0.44ppm CO₂=0.03%
1kPaにおけるガス供給率の測定値=17.63 MJ
注入器の寸法=1.85mm

この段階で、網が燃焼温度を低下させるのに重要な役目を果たしていることが明らかになったので、網の層の厚さまたは層の数を変更してみることにした。使用できる網が2枚だけのこれまでの試験は、火焔の先端で「吹き戻り」が見られたことによって、不成功であった。しかしながら、網線の太さの違うもの、または網目のちがうものを使用すれば、この問題を解決することができると

- 33 -

表 7

過剰空気 混合	測定NO _x (ng/J)	NO	CO ₂	CO/CO ₂
-38%	9.766	0	1.18	0.0041
化学量論	5.134	0	1.17	0.0038
20%	2.766	0	1.16	0.005
37%	2.215	0	1.14	0.0048

環境のNO_x=0.44ppm CO₂=0.03%
1kPaにおけるガス供給率の測定値=22.99 MJ
注入器の寸法=2.1mm

この試験を一層小型の1.85mmノズルに交換してもう一度繰返し、1kPaのガス圧力におけるバーナーの出力が、約18MJになるようにした。その結果を下記に示す。

- 32 -

考えられたが、この段階ではそれ以上の試験は時間の制約があった。

従って、実施した次の試験では、以前に使用した網を4層で使用した。第1の試験は3mmノズルを使用した標準バーナーで行い、圧力は、表3に關して説明したのと同様の方法で上昇させた。結果を下記に示す。

表 9

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	NO (ppm)	CO ₂	CO/CO ₂
780	5.433	0.3	0	1.46	0.0011
805	5.266	0.4	1.8	1.63	0.0008
830	5.168	0.5	2.15	1.78	0.0007
850	4.935	0.6	2.5	1.96	0.0006
870	4.524	0.7	2.7	2.10	0.0005

1kPaにおけるガス供給率の測定値=41.62 MJ
環境のNO_x=0.44ppm
環境のCO₂=0.03%
注入器の寸法=3.0mm

- 34 -

つぎに、ノズルを2.45mmの標準の注入器に戻し、上記の試験を繰り返した。結果を表10に示す。

表 10

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	NO (ppm)	CO ₂	CO/CO ₂
710	4.230	0.32	0	0.92	0.128
750	4.737	0.45	0	1.05	0.0065
770	4.526	0.52	0.05	1.18	0.0038
790	4.249	0.66	0.1	1.28	0.0024
810	3.945	0.8	0.15	1.39	0.0017
830	3.625	1.0	0.2	1.51	0.0013
860	3.29	1.1	0.4	1.58	0.0010

1kPaにおけるガス供給率の測定値=28.76 MJ
 環境のNO_x=0.44ppm
 環境のCO₂=0.03%
 注入器の寸法=2.45mm

より大きい3.5mmのノズルを使用して、試験をもう一度繰返し、その結果を以下に示す。

表 10A

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	CO ₂	CO/CO ₂
740	5.145	0.58	1.85	0.0005
780	5.49	0.5	2.15	0.0004
800	5.423	0.4	2.27	0.0005
825	5.145	0.3	2.42	0.0006

1kPaにおけるガス供給率の測定値=60.91 MJ
 環境のNO_x=0.44ppm
 環境のCO₂=0.03%
 注入器の寸法=3.5mm

つぎに、網を5層にしたときの効果を試験することにした。3mmのノズルを使用して第1の試験を再び始め、その結果を下記に示す。

- 35 -

表 11

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	NO (ppm)	CO ₂	CO/CO ₂
750	5.006	0.3	0.8	1.4	0.0012
800	4.447	0.4	1.0	1.62	0.0008
820	4.387	0.5	1.7	1.80	0.0006
840	4.006	0.6	1.8	1.98	0.0005
855	4.219	0.7	2.05	2.06	0.0005
875	4.146	0.75	2.15	2.16	0.0005

1kPaにおけるガス供給率の測定値=41.62 MJ
 環境のNO_x=0.44ppm
 環境のCO₂=0.03%
 注入器の寸法=3mm

つぎに、注入器を標準の2.45mmのノズルに戻し、試験を繰り返した。結果を表12に示す。

- 36 -

表 12

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	NO (ppm)	CO ₂	CO/CO ₂
675	3.603	0.3	0	0.89	0.0154
715	3.387	0.4	0	1.11	0.0080
735	3.387	0.5	0	1.11	0.0057
755	3.204	0.6	0	1.21	0.0034
770	3.07	0.7	0	1.26	0.0028
785	3.144	0.8	0	1.38	0.0021
795	3.027	0.9	0.05	1.45	0.0019
800	3.084	1.0	0.1	1.51	0.0016
810	2.964	1.1	0.1	1.57	0.0015

1kPaにおけるガス供給率の測定値=28.76 MJ
 環境のNO_x=0.44ppm
 環境のCO₂=0.03%
 注入器の寸法=2.45mm

NO_xの減少は、なんらか、網の「ニッケル」成分に関係があるという考えを振り払うために、かなり標準的なステンレス鋼で、近似の網目と太さのものを使用して試験をもう一度繰り返した。下記の結果は「インコネル」網を使用して得られたものと著しく変えることはなかった。

- 37 -

- 38 -

表 13

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	NO (ppm)	CO ₂ %	CO/CO ₂
695	2.583	0.3	0	0.92	0.0162
715	2.782	0.4	0	1.00	0.0096
730	2.844	0.5	0	1.11	0.0053
755	2.717	0.6	0	1.19	0.0043
770	2.587	0.7	0	1.30	0.0021
775	2.507	0.8	0	1.37	0.0021
785	2.388	0.9	0	1.44	0.0018
800	2.292	1.0	0	1.44	0.0012
810	2.196	1.1	0	1.55	0.0013

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=28.76 MJ

環境のNO_x=0.44 ppm環境のCO₂=0.03%

注入器の寸法=2.45 mm

この時点で、原形の全等のバーナーを建造し、試験をすることに決定した。諸試験の結果を表にしたものを以下に示す。両試験において、温度に対応する変化を起こさせるために、直接変化させたのはガスの圧力だけである。表14の結果は扁平型のバーナーに関し、表15と16の結果は丸型バーナーに関するものである。表14と16の

結果は天然ガスを使用して得られたものであり、

表15の結果は液化ガスを使用して得られたものである。

表 14 扁平型バーナー

網温度 ℃	NO _x (ng/J)	NO	注入器 圧力	CO ₂ %	CO/CO ₂	表面負荷 MJ/m ² 時
850	3.26	0	1.0	1.32	.0009	580
840	3.43	0	0.9	1.22	.001	551
835	3.06	0	0.8	1.17	.0011	519
800	2.82	0	0.7	1.71	.0008	486
770	2.66	0	0.6	1.60	.0009	450
750	2.71	0	0.5	1.45	.0010	410.5
730	2.66	0	0.4	1.33	.0014	367
690	2.473	0	0.3	1.15	.0027	318
640	1.89	0	0.24	1.00	.007	284.4

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=28 MJ

環境のNO_x=0.086 ppm環境のCO₂=0.02%

天然ガス

- 39 -

表 15 丸型バーナー

網温度 ℃	NO _x (ng/J)	NO	注入器 圧力	CO ₂ %	CO/CO ₂	表面負荷 MJ/m ² 時
740	3.14	0	1.1	1.0	.0005	359
760	3.13	0	1.5	1.11	.0045	419
780	3.10	0	2.05	1.29	.002	490
790	3.06	0	2.26	1.23	.0016	514
810	3.00	0	2.75	1.35	.0013	567
820	2.6	0	2.95	1.51	.0009	587
830	3.74	0	3.5	1.79	.0009	640

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=28 MJ

環境のNO_x=0.086 ppm環境のCO₂=0.02%

L. P. G.

表 16 丸型バーナー

網温度 ℃	NO _x (ng/J)	NO	注入器 圧力	CO ₂ %	CO/CO ₂	表面負荷 MJ/m ² 時
720	3.00	0	0.5	0.66	.0086	409
750	2.75	0	0.7	0.77	.0041	484
770	2.80	0	0.8	0.80	.0025	517
780	2.70	0	1.0	0.89	.0018	578
790	2.96	0	1.1	0.92	.0018	606
800	2.80	0	1.2	0.96	.0015	633

- 40 -

1 kPaにおけるガス供給率の測定値=22 MJ

環境のNO_x=0.086 ppm環境のCO₂=0.02%

天然ガス

表 17 扁平型バーナー

温度 ℃	NO _x (ng/J)	圧力 kPa	MJ/m ² 時	CO ₂ %	CO/CO ₂
850	1.6	1.0	598	1.42	0.0005
835	1.8	0.75	519	1.23	0.001
750	1.8	0.5	423	1.38	0.0011

1 kPaにおけるガス消費の測定値=29.55 MJ

[作 用]

次に、開示された表示のデータと、このデータに基づいて作成した第5図以下の諸グラフをを使用して、本発明の作用を説明すると共に、試験結果の解釈の便に供し、これらのデータが将来のバーナーの開発に使用できるようにした。

全グラフを通じて、各曲線は、データを引き出した表の番号に対応する参照番号によって一致させてあり、T1で示された曲線は表1で説明され

た結果に対応するようにしてある。データを取込んだ表の縦の列は、グラフの各座標軸に指定された変数から明らかである。すべてのグラフについて、単位は表に示されたものに対応している。

第5図は、温度（x軸）と NO_x （y軸）との関係を、表1ないし4を通してと、第1の円筒形の実施例についての表15および16と、第2の扁平表面型の実施例についての表14と表17から得られたデータに従って説明している。

同様に、第6図は、バーナーの同一の形状についてのバーナー負荷（x軸）と NO_x （y軸）との関係を示している。

これらの結果から、運転条件に関係なく、バーナーが本来的に NO_x の低い発生量を示していることが明らかである。また、バーナーが設計負荷で運転されるとまに最良の結果が得られることも明らかである。バーナーを過負荷にすると NO_x の発生量を増加させるような段階的変化が示される。しかしながら、曲線T4は、バーナーの空気／ガス比が大略化学量論的に維持されれば、円筒

形のバーナーについて、少なくとも約500 MJ/m²時の明らかな、最適の最小のバーナー負荷があることを明示し、それ以上では、 NO_x の発生量の増加率が促進される。

第7図は、 NO_x の量（y軸）に関する過剰の空気（x軸）の影響を、表5ないし8を通して示された結果に従って説明している。さらに解釈すればより有益であるが、空気成分につれて NO_x の量が減少し、20%を超えるとそれ以上元の空気を加えても、目立った影響を示さないことを明らかに示している。

要約すれば、上記の試験結果は、このバーナーは、もっと低い NO_x の発生量と考えられる化学量論的に運転することができることを示している。さらに、過剰の空気は、バーナーを超低 NO_x の条件で運転することを可能にし、このとき空気は燃焼反応に付加の冷却材を与える。前述したように、このバーナーはまた、火焰が燃焼面外に届くような過負荷の条件で運転することができる。この条件では、二酸化窒素の量は、 NO_x の量が普

- 43 -

通は15ないし20 ng/Jであるような標準青焰バーナーに比べて、なお非常に望ましい。

第8図は、 CO/CO_2 比で説明されるバーナーの燃焼効率とこのような燃焼水準を達成するのに必要な取入口付加との間の関係を測定する手段を与えるように作図されている。 CO/CO_2 の水準の条件が、局所的な規制と換気の必要性によって異なっているために、このバーナーは広いスペクトラムにわたって、運転することができる。このグラフは、対応する所要の燃焼量に対する最小の取入口負荷（従って低い NO_x ）を測定するのに容易さを与える。

第9図は、バーナーの燃焼表面が変化すると、 NO_x 生成物の変化に関係があるかどうかを測定するために、ある予備的調査を行った結果を示している。バーナーの組立てには、ステンレス鋼の網、4層のインコネル、および5層のインコネルの網を使用した。

ステンレス鋼の網は、標準の3層のインコネルに相当するような結果を示した。4層、5層の方

- 44 -

式は、結果に矛盾を示し、予期した以上の量の二酸化窒素を生成した。層の数を増やすと、燃焼反応が起こるに、時間の増加を生じ予期され、従って、バーナーはより低温でもなお効果的な燃焼を維持し、より低い NO_x を生ずるのにより低い運転温度が期待できる。

4層方式は3層よりも多くの NO_x を発生した。しかし、5層のバーナーは4層よりも NO_x が低い結果を示した。

上述の第5ないし9図に描かれた結果をプールすることによって、 NO_x の低いバーナーの製造のための重要な変数の間の一般的関係を示す他の一連のグラフを作成することができる。従って、第11ないし14図を通して、バーナーの負荷、燃焼 CO/CO_2 比、所要の過剰空気および達成される NO_x 量を測定するのに使用することができる。これらのグラフは、得られる発生物量をさらに平均25%も減少させた第2の実施例の扁平型で得られた結果を示すのに時間の制約があったことによって、最近のものではなくなっている。

- 45 -

- 46 -

試験は、特定の寸法、網目の網を使用する制限を受けたけれども、燃焼表面の伝導率と多孔度を変更することによって、取入口負荷における変化は同一の運転温度を達成する必要があることが理解された。同様に、網の連続層以外の材料、例えば、同様の圧力低下、多孔度、伝導率特性を有する焼結金属材料のようなものも、おそらく同様な結果を達成できると思われる。

また、この低 NO_x のバーナーが過負荷になった場合には、入力によっては、火焰が網の面から15cmないし20cmもの高さに上がることが認められた。最も驚くべき展開は、そのような条件でも、二酸化窒素の発生は、表10に示すように、なお 5 ng/J 以下のオーダーであったことである。このことは装飾丸太の暖炉やガスストーブの設計に明らかに有利である。

試験の大部分は円筒形のバーナーの第1の実施例に集中されたが、形状は達成された低水準には寄与していないことが明白になった。扁平型のバーナーで得られた限られたデータは、実際にはよ

り様な燃焼が得られていて、バーナーを一層低い NO_x 量で運転することができることを示した。解析によれば、円筒形のバーナーは、所定の出力に対して一層コンパクトで有りうることから、実際には中間物であるが、しかし、網の曲率の理由から、燃焼表面にわたって様な温度を得ることはできないことも分かった。従って、優れた様な燃焼を維持するためには、もう少し高い温度で運転する必要がある。故に、扁平型のバーナーをさらに試験をし、開発すれば、 NO_x の発生を一層低下させることができると信じられる。

前記のすべては本発明の実施例を2つだけ説明したものであることと、論述したように、本発明の範囲を逸脱することなく、他の用途のためのバーナーを製造するために、これらに変更を加えることが可能であることは、当業の技術者であれば理解できることである。

[発明の効果]

本発明のガスバーナー装置は、伝熱性の多孔性の耐熱材料で形成された燃焼表面を有するプレナ

- 47 -

ム室と、燃料供給源と、上記プレナム室内に延在し、理論的な完全燃焼に必要な量と少なくとも等量の空気成分を有する空気/ガスの混合物を供給するように適合させた、空気/ガス混合兼送達装置と、燃料供給源から燃料を送達し、前記燃焼表面における予め定めた燃焼温度に到達して、燃焼生成物内の窒素酸化物の形成を、約 5 ng/J ジュールまたはそれ以下に減少させるようにするための燃料送達装置とを含んで鋼製されたものであり、また、このガスバーナーの運転方法であるから、本発明が目的とするように、構造が簡潔で運転に融通性があり、従来技術の前述の欠点を克服し、かなり改善することができる低 NO_x のバーナーを提供することに成功したものであり、きわめて画期的かつ有意義な発明である。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明のガスバーナーの実施例を示し、第1図は対流式暖房器に使用するのに適した、本発明のガスバーナーの第1の実施例の概略分解図、第2図は第1図に示されたガス

バーナーを組立てたときの長手方向の断面側面図、第3図は第2図の線3-3に沿うバーナーの横方向の断面端面図、第4図は、第2図の線4-4に沿う横方向の断面端面図であり、第5図ないし第14図は各種試験の結果から得れたデータを、それぞれの座標にプロットしたものであり、第5図は各種の条件のもとでかつ各種の変更をもって運転された本発明の第1、第2の実施例についての温度と二酸化窒素発生量との関係を示すグラフ、第6図は第1の実施例のバーナーの各種の形状に対するバーナーの負荷と二酸化窒素発生量との関係を示すグラフ、第7図は第1の実施例のバーナーの各種の形状と運転条件に対して二酸化窒素発生量への過剰の空気を使用する効果を示すグラフ、第8図は試験した全形状に対する CO/CO_2 比とバーナーの負荷との関係を説明するグラフ、第9図は第1の実施例のバーナーの各種の形状に対して二酸化窒素発生量に対する温度のグラフ、第10図は過負荷条件で運転された第1の実施例のバーナーに対して二酸化窒素発生量に対するバ

- 48 -

- 49 -

- 50 -

バーナーの負荷を示すグラフ、第11図は実施した試験からのデータを貯蔵することによって得られたバーナーの負荷と二酸化窒素発生量との平均化した一般関係を描くグラフ、第12図は CO/CO_2 比とバーナーの負荷との平均化した一般関係を描くグラフ、第13図は温度と二酸化窒素との平均化した一般関係を描くグラフ、第14図は燃料/空気の中の空気の百分比と二酸化窒素発生量との平均化した一般関係を描くグラフである。

1…ガスバーナー、2…プレナム室、3…混合兼送達装置、4…成型体、5…フィン、6…溝、7…リップ、8…短い部分、9…網状材料、10…注入ノズル、11…ブラケット、12…ベンチユリ、13…半円パッフル、14…拡散パッフル。

特許出願人

ボウウィン デザインズ 持株会社

代理人 弁理士 稲葉 昭



- 51 -

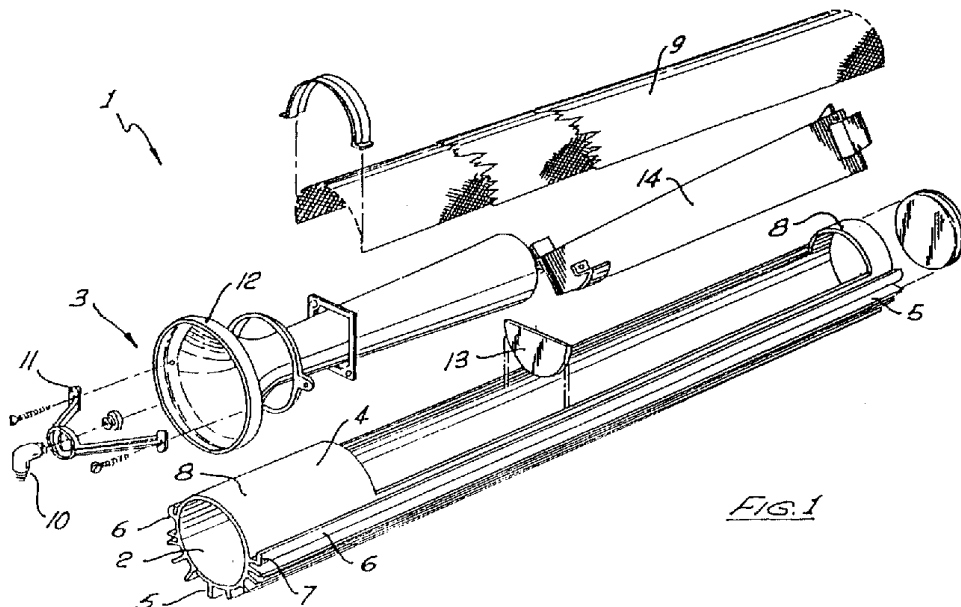


FIG. 1

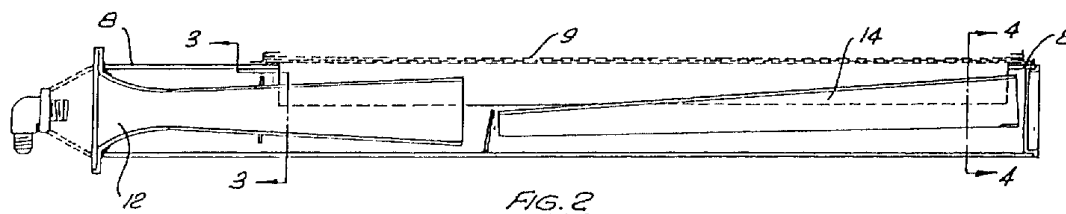


FIG. 2

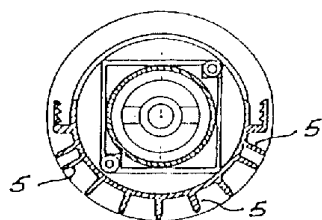


FIG. 3

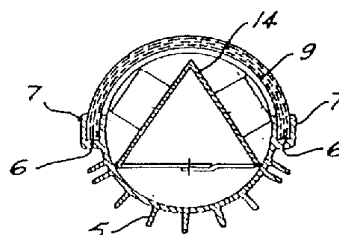


FIG. 4

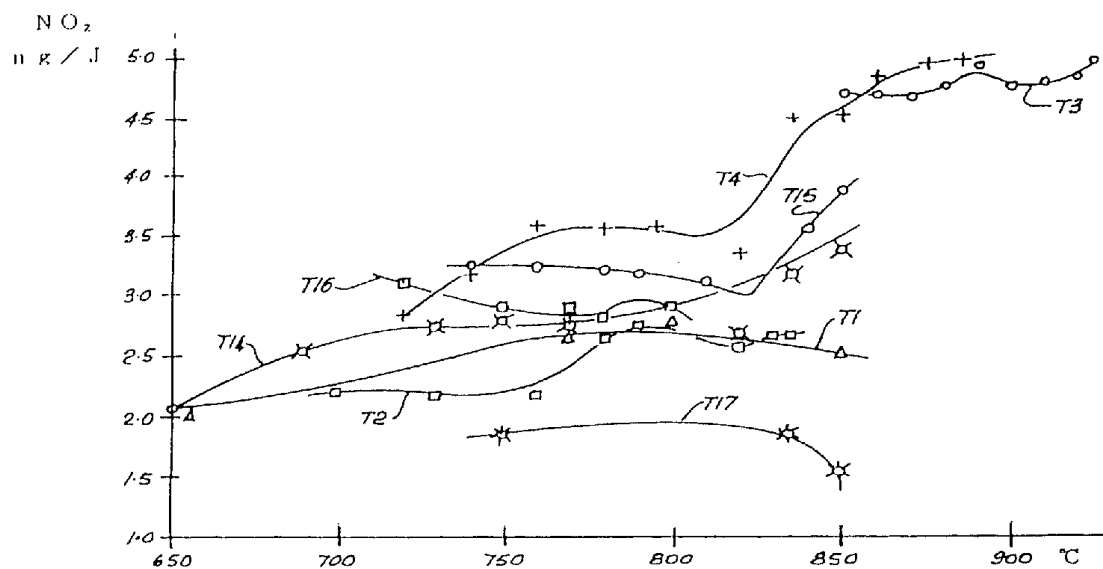


FIG. 5

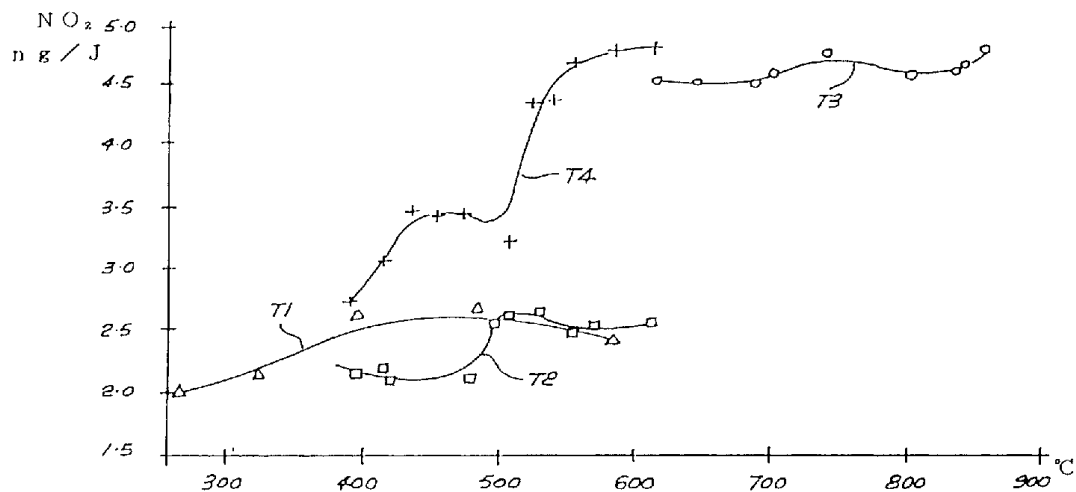


FIG. 6

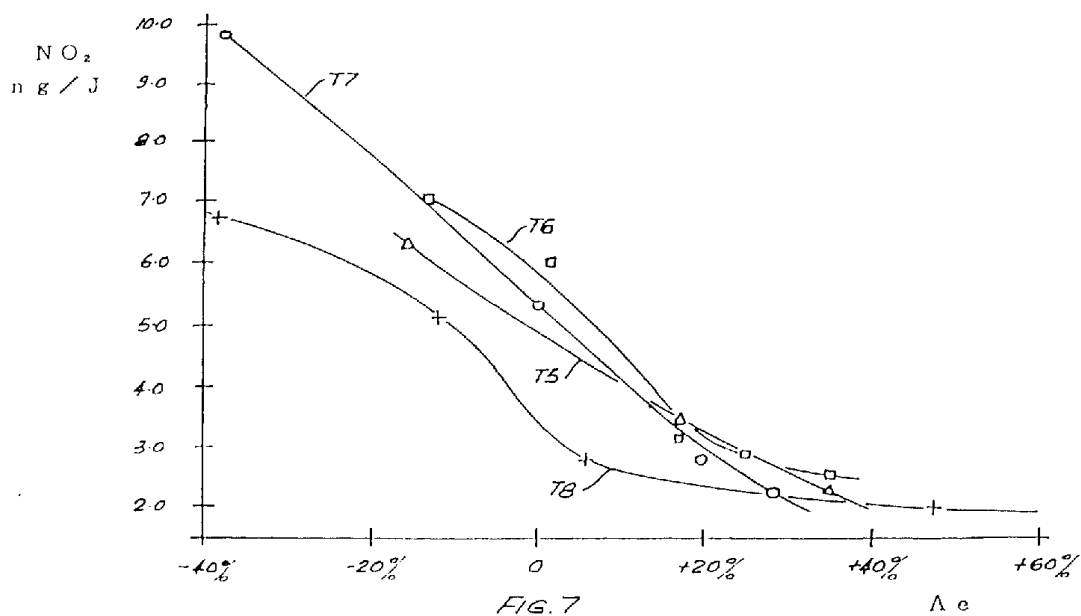


FIG. 7

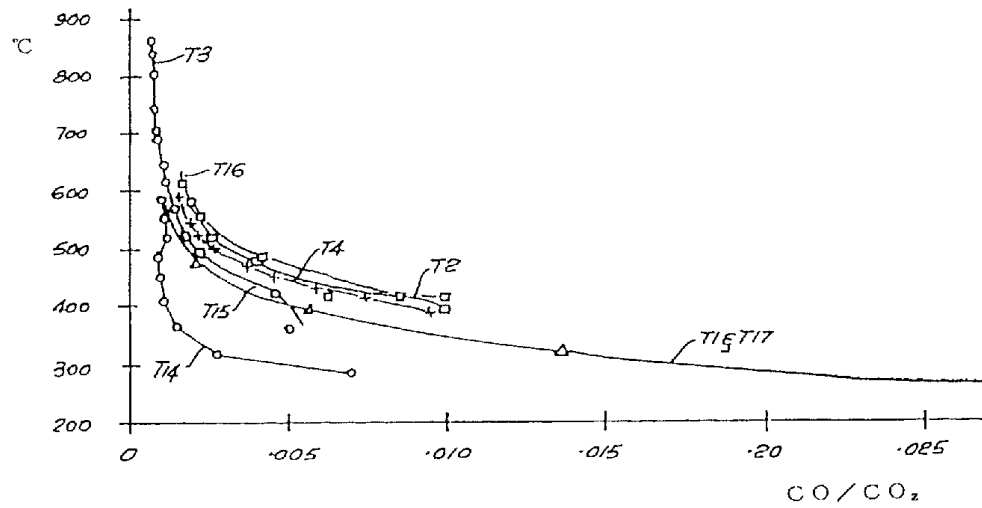


FIG. 8

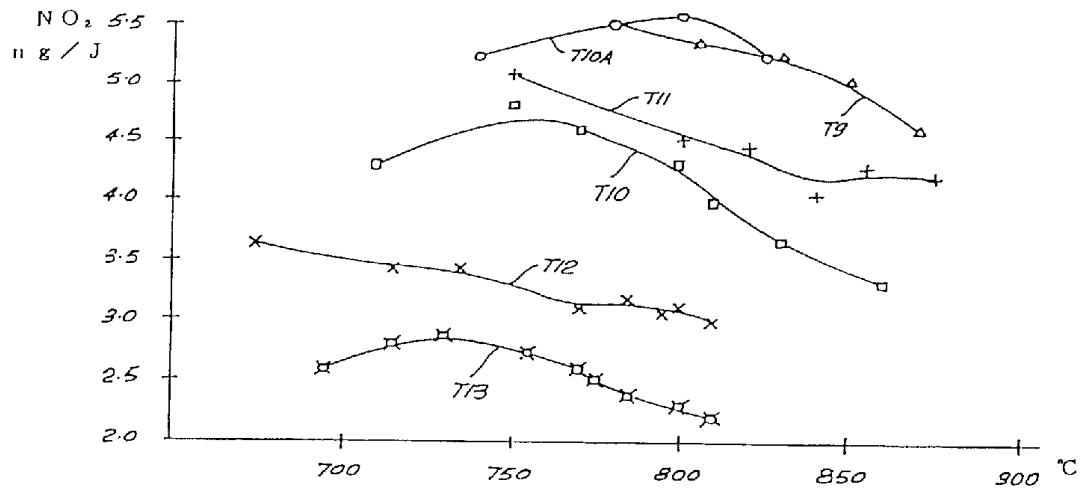


FIG. 9

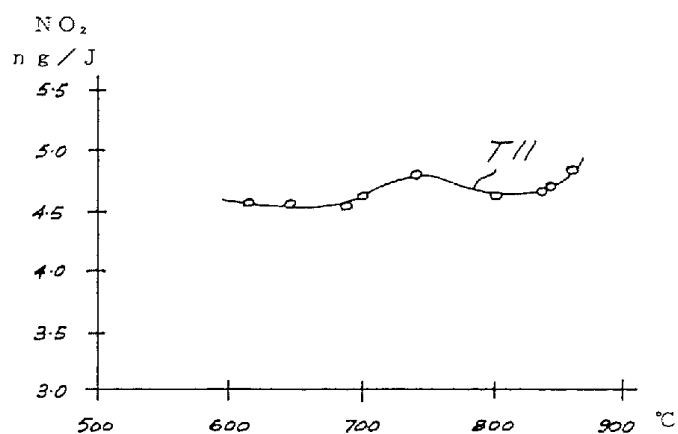


FIG. 10

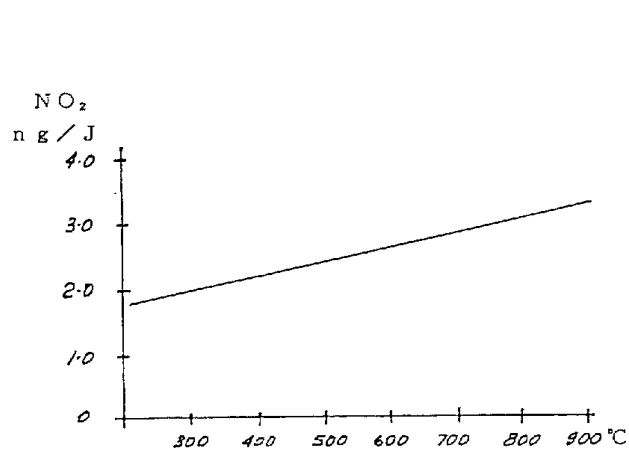


FIG. 11

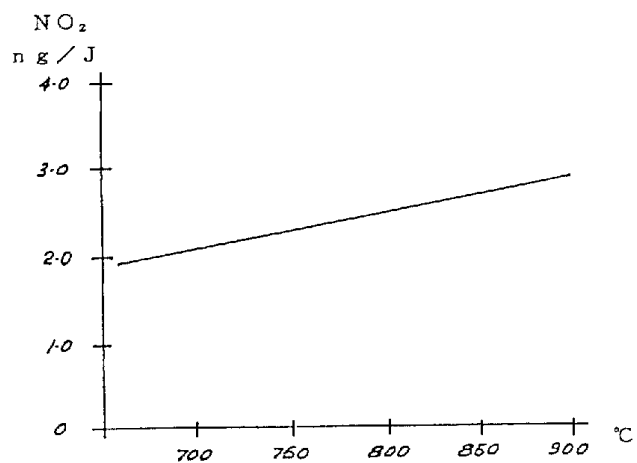


FIG. 13

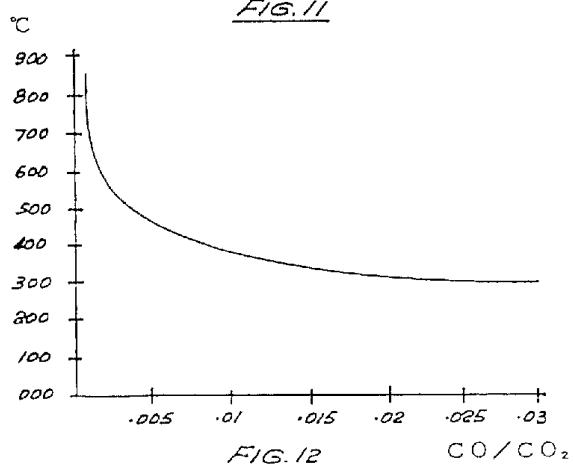


FIG. 12

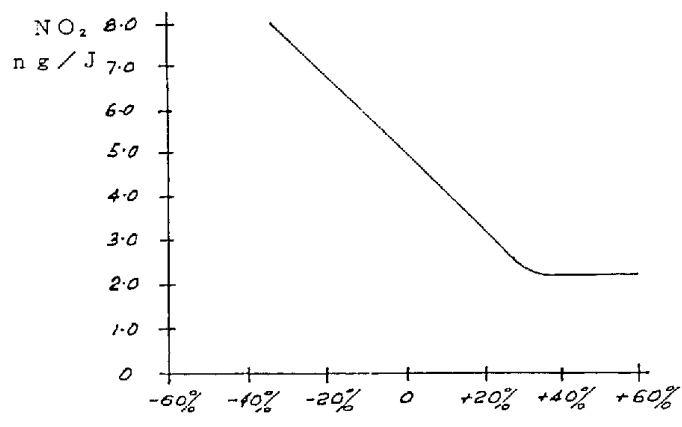


FIG. 14

DERWENT-ACC-NO: 1992-379189

DERWENT-WEEK: 199246

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Diamond chip tool mfr. by irradiating laser on butted faces of chip and baseboard between which metal sheet is inserted, used in concrete cutters (J6 23.4.87)

INVENTOR: FUJIMORI T

PATENT-ASSIGNEE: RIKEN DIAMOND KOGYO KK[RIKEN]

PRIORITY-DATA: 1985JP-227775 (October 15, 1985)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 92064808 B	October 16, 1992	JA
JP 62088567 A	April 23, 1987	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 92064808B	N/A	1985JP-227775	October 15, 1985
JP 62088567A	Based on	1985JP-227775	October 15, 1985

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B24D3/00 20060101
CIPS	B23B27/18 20060101
CIPS	B23D65/00 20060101
CIPS	B23K1/005 20060101
CIPS	B23K1/19 20060101
CIPS	B23P15/28 20060101
CIPS	B24D5/12 20060101
CIPS	C04B37/02 20060101
CIPN	B23K101/20 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 92064808 B

BASIC-ABSTRACT:

Mfr. comprises irradiating laser beam or electron beam on butted faces of diamond chip and base board between which metal sheet is inserted to weld the diamond chip to the base board due to the irradiation of the beam.

USE - Used for concrete cutters. (J62088567-A)

TITLE-TERMS: DIAMOND CHIP TOOL MANUFACTURE IRRADIATE LASER BUTT FACE
BASEBOARD METAL SHEET INSERT CONCRETE CUT

DERWENT-CLASS: L02 M23 P54 P55 P56 P61

CPI-CODES: L02-A; L02-F05; M13-H04; M13-H05;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: ; 1776U ; 1776P

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1992-168517

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1992-289120